

Derleme/Review

Asmalarda Mutasyonlar ve Mutant *Vitis Vinifera* L. Çeşitleri

Birhan KUNTER¹

Dilek DEĞİRMENCİ KARATAŞ^{2*}

¹ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

² Dicle Üniversitesi Bismil Meslek Yüksek Okulu, Şarap Üretim Teknolojisi Programı, Diyarbakır

*e-mail: degirmencidilek@yahoo.com

Özet: Mutasyonlar, DNA dizininde gerçekleşen kalıtsal değişimler olarak tanımlanmaktadır. *Vitis vinifera* L. çeşitlerinin uzun yıllardır vejetatif çoğaltılan populasyonlar olması nedeniyle yüksek mutasyon birikimine sahip oldukları kabul edilmektedir. Bağcılıkta mutasyon ıslahı asmalarda önemli bir veya birkaç özelliğin değişiminde etkin rol oynamaktadır. Spontan ve uyarılmış mutasyonlar yeni çeşitlerin geliştirilmesi bakımından da oldukça önemlidir. Bu makalede, bağcılıkta mutasyon ıslahı konusunda yapılan çalışmalar ve mutant *Vitis Vinifera* L. çeşitleri hakkında literatür bilgileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., Mutasyon, Varyasyon, Üzüm çeşitleri

Mutations in Grapevines and Mutant *Vitis Vinifera* L. Varieties

Abstract: Mutations are defined as hereditary changes in the DNA sequence. Since *Vitis vinifera* L. cultivars are populations that have been propagated vegetatively over long periods, it is accepted that they have a high accumulation of mutations. Mutation breeding plays an active role in the change of one or more important traits of grapevine. Spontaneous and induced mutations are also highly important in terms of development of new cultivars. In this article, mutation breeding studies in viticulture, and literature about mutant *Vitis Vinifera* L. grape cultivars were presented.

Key Words: *Vitis vinifera* L., Mutation, Variation, Grape cultivars

Giriş

Mutasyonlar, kalıtım materyalinin (DNA, RNA ve plasmid) fiziksel ve kimyasal yapısının değişmesi sonucu DNA dizininde, genetik açılım veya rekombinasyon kökenli olmayan, kalıtsal değişimler olarak tanımlanmaktadır (Van Harten 1998). Mutasyon terimi, kromozomlardaki sayı ve yapı değişiklikleri ile genlerdeki değişimleri içermektedir. Günümüz modern ıslah çalışmaları; istenilen genotiplerde varyasyon yaratmak, seleksiyon yoluyla seçim yapmak, gözlemlenmek ve çoğaltmak şeklindedir. Islah çalışmalarında etkinliği arttırmak ve gerekli olan uzun süreyi kısaltmak amacıyla bitki ıslahçıları birkaç tekniği kombine etmektedirler. Mutasyon yoluyla bitki ve hayvanlarda yeni tiplerin oluşumu ve bu mutant tiplerden yararlanma düşüncesi ilk kez; 1901 yılında Hugo de Vries isimli araştırmacının, Mutasyon Teorisi adlı eseriyle ortaya konulmuştur (Micke ve ark. 1987). Sonraki yıllarda bitki ıslahçıları, bitki özelliklerini değiştirme yönünde uyarılmış mutasyonları kullanmaya başlamışlardır (Ahloowalia ve ark. 2004).

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA)'nın 1960'lı yıllarda öncü çalışmaları ile mutasyon ıslahı ve uygulama yöntemlerinin geliştirilmesi konusunda çalışmalar başlatılmış ve yeni çeşitlerin geliştirilmesi konusunda mutasyon ıslahı çalışmaları önemli bir araştırma alanını oluşturmuştur (Ahloowalia ve Maluszynski 2001). FAO/IAEA-Tarımda Nükleer Teknikler Bölümü'nün kurulmasından bu yana geçtiğimiz 70 yıl boyunca dünyada 50 ülkede, direkt mutant veya onların melezlenmesinden elde edilen 2570 çeşit, mutasyon ıslahı ile geliştirilmiştir (IAEA 2009).

Mutasyona dayalı ıslah çalışmalarında öncelikli strateji; kabul görmüş bir çeşidin kabul görmüş özelliklerini değiştirmeden bir veya birkaç özelliğini değiştirerek daha iyi özelliklere sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesidir. Mutasyon ıslahı ile melezleme ıslahı karşılaştırıldığında, mutasyon ıslahı sonucunda çeşidin genotipinde oldukça az değişiklik meydana gelmektedir. Klasik melezleme ıslahı çalışmalarındaki

uzun zaman gereksinimi, mutasyon ıslahında kısmen ortadan kalkmaktadır (Ahloowalia ve Maluszynski, 2001).

Bir gen içerisinde DNA dizisinde meydana gelen herhangi bir değişim mutasyon olarak adlandırılmaktadır. Fenotipte meydana getirdiği değişimler nedeniyle morfolojik olarak tanımlanabilir niteliktedir. Mutasyonların anlaşılması aynı zamanda bir genin anlaşılmasına yardımcı olacağından önem taşımaktadır. Mutasyonlar doğal olarak ortaya çıkabildiği gibi yapay olarak da oluşturulabilir. Doğal mutasyonlar oldukça düşük oranlarda oluşmaktadır. Doğal mutasyonlara, organizmaya etki eden içsel (genetik yapı ve fizyolojik durumlar) ve dışsal faktörler (beslenme, sıcaklık, doğal radyasyon, kimyasal maddeler ve yüksek oksijen basıncı) neden olmaktadır. Bu şekilde oluşan doğal mutasyonlar, spontan mutasyonlar olarak bilinmektedir. Mutagen uygulamaları ile elde edilen mutasyonlar, uyarılmış mutasyonlar olarak tanımlanmaktadır (Ahloowalia ve ark. 2004).

1.1. Bağıcılıkta Yapılan Çalışmalar

Mutasyon ıslahı çalışmalarında, 20-30 yıl önce hızlı ilerlemeler kaydedilmiş, ancak daha sonraki yıllarda söz konusu çalışmalar giderek azalmıştır. Günümüzde ise, ıslahın etkinliğini arttıran teknolojik ilerlemeler, mutasyonun etkili bir ıslah tekniği olduğu görüşünü yeniden gündeme getirmiştir. Uyarılmış mutasyonların, doğal mutasyonlardan farklı olmayan genetik değişimler olduğunu ve bu konuda mutasyon ıslahı çalışmalarının, gen teknolojisi ile elde edilen yeni genetik bilgiyi taşıyan bitkiler karşısında çok önemli bir alternatif olarak yer aldığını belirtmiştir (Predieri 2001).

Ülkemizde özellikle sofralık üzüm çeşitlerine yönelik asma ıslah programları, klon seleksiyonu ve melezleme ıslahı teknikleri ile yürütülmektedir. Yeni çeşit geliştirilmesinin hedeflendiği melezleme ıslahı çalışmaları, ıslah sürecinin çok uzun olmasına karşılık, değişen tüketici talepleri ve pazar ihtiyaçlarını beklenildiği ölçüde zaman zaman karşılayamamaktadır. Diğer taraftan, ülkemiz gen kaynaklarının yüzyıllar içerisinde kazandığı zenginlik, durulmuşluk ve yeknesaklıktan yararlanmayı hedefleyen ayrıca etkili bir seleksiyon ile kombine edilecek mutasyon ıslahı tekniği ile, mevcut çeşitlere yeni özellikler kazandırılması olanakları değerlendirilmelidir. Asma tür ve çeşitlerinin uzun yıllar vejetatif çoğaltılan populasyonlar olduğu dikkate alındığında, populasyon içerisinde yüksek mutasyon birikiminin bulunduğu açıktır. Bununla birlikte, klon düzeyinde yüksek oranda varyasyon gösteren üzüm çeşitlerinde gözlenen bu varyasyonlar, çevre koşullarından kaynaklandığı gibi, kalıcı nitelikteki ise somatik mutasyonlardan kaynaklanmaktadır. Günümüzde ekonomik öneme sahip birçok üzüm çeşidi, somatik mutasyonların farkedilmesi ve selekte edilmesiyle geliştirilmişlerdir.

1.1.1 Bazı Önemli Somatik Mutant Vitis Vinifera L. Çeşitleri

Asmaların sürekli eşeysiz çoğaltılması sonucunda oluşan klonal populasyonlar içinde gerçekleştirilen başarılı seleksiyonlar sonucunda birçok çeşite ait somatik mutantlar elde edilmiştir. Populasyonlar içerisinde gerçekleşen somatik mutasyonlar çoğunlukla tane şekli ve rengi bakımından meydana gelen değişimleri kapsamaktadır.

Daha çok şaraplık çeşitlerde bu değişimler görülmekle birlikte, en tipik örneği çok büyük oranda çeşit ve klon zenginliğine sahip Pinot Noir üzüm çeşidi oluşturmaktadır. Günümüzde Pinot grubu çok büyük oranda çeşit ve klon zenginliğine sahiptir. Bu gruba giren çeşitlerde yüksek oranda agronomik ve ampelografik varyasyon (tane rengi, ürün yükü, yaprak morfolojisi, ve bitki habitusu bakımından) gözlenmektedir (Hocquigny ve ark. 2004). Pinot Noir'dan somatik mutasyonla oluşmuş "Pinot Blanch" ve "Pinot Gris" (Fregoni 1988, Furiya ve ark. 2009) ile Pinot Gris'den somatik mutasyonla oluşmuş "Pinot Meunier" örnek olarak verilebilir (Boss ve Thomas 2002) (Çizelge 1).

Asmalarda tane rengi değişimleri tipik olarak somatik mutasyon sonucudur. Beyaz çeşitlerin kırmızı çeşitlerden bağımsız mutasyonlar sonucu oluştuğu bilinmektedir (Kobayashi ve ark. 2004; Kobayashi ve ark. 2005; Furiya ve ark. 2009). Tane rengindeki değişimden yararlanılarak gerçekleştirilen seleksiyonlarda, "Sauvignon jaune (blanc)" beyaz şaraplık üzüm çeşidinin somatik mutantları "Sauvignon noir", "Sauvignon rose", "Sauvignon gris" üzüm çeşitleri elde edilmiştir. Önemli kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinden, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinin somatik mutantları olan beyaz tane rengine sahip olan "Cygne blanc" (Mann ve Mann 1998) ve pembe tane rengine sahip olan "Malian" üzüm çeşidi ile bu çeşitten somatik mutasyonla beyaz renkli "Shalistin" (Cleggett 2002) üzüm çeşidi oluşmuştur.

Merlot üzüm çeşidinden “Merlot Rose” çeşiti somatik mutasyonla oluştuğu (Moretti 1983), Malvasia populasyonu içerisinde belirlenen tomurcuk mutasyonlarından ise “Malvasia rosa” çeşidinin seçildikleri bildirilmektedir (Fregoni 2000) (Çizelge 1).

İtalyan şaraplık üzüm çeşitlerinden Dolcetto, Primitivo ve Trebbiano üzüm çeşitlerinin birçok somatik mutanti belirlenmiş olup, yetiştiricilikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Yine sofralık üzüm çeşitlerinden İtalya çeşidine ait, “Italia Rubi”, “Benitaka”, “Brasil” (Albuquerque ve Souza 2001) ve “Redimeire” (Pires ve ark. 2003) ile “Bicchieri (Red Italia)”, “La Notte (Elongate Italia)”, “Dipinto (Early Italia)” adlı (Fanizza ve ark. 2003) birçok somatik mutanti bulunmaktadır (Çizelge 1).

Asmalarda doğal mutasyonlar sonucunda tetraploid yapıların gerçekleştiği çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Bu çeşitlere; Alphonse Lavallée'nin “Leopold III”, Muscat of Alexandria'nın “Muscat Canon Hall” (Olmo 1937), Chasselas'nın “Chasselas Gros Coulard” (Branas ve Truel 1965) ve Barbera isimli İtalyan üzüm çeşidinin ise iri taneli tetraploid formları (Botta ve ark. 1988) ve Razakı'nın “Centennial” (Kim ve ark. 2002) üzüm çeşitleri örnek olarak verilebilir (Çizelge 1).

Asmalara özgü önemli bir diğer değişim, çekirdekli genotiplerden çekirdeksiz tiplerin elde edilmesidir. Çekirdeksiz *Vitis vinifera* L. çeşitlerinin progenitorü konumundaki Sultani Çekirdeksiz, çekirdekli bir çeşitteki tomurcuk mutasyonunun sonucu olarak kabul edilmektedir (Olmo 1934). Günümüz bağcılığının en önemli çeşitlerinden biri olan Sultani Çekirdeksiz'in de somatik mutantları belirlenmiştir. Ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan “Yuvarlak Çekirdeksiz” çeşidinin Sultani Çekirdeksiz'den somatik mutasyonla oluştuğu bilinmektedir. Diğer taraftan günümüz bağcılığının önde gelen çeşidi olan Sultani Çekirdeksiz çeşidinin somatik mutantları, “Sultanina Gigas” (Olmo 1935), “Bruce's Sport” (Antcliff ve Webmaster 1962), “Sultana H5” ve “Moss Sultana” (Antcliff ve Hawson 1974) tescil edilerek dünya bağcılığına kazandırılmıştır. *Vitis vinifera* L. ve diğer türler içerisinde yer alan bazı çeşitlere örnek olarak; Emperor'dan “Emperor Seedless” (Olmo 1940), *vinifera* x *labrusca* melezlerinden; Catawba'dan “Catawba Seedless”, Concord'dan “Concord Seedless”, Niagara'dan “Niagara Rosato (Red)” ve Niagara Rosato'dan tomurcuk mutasyonu ile “Rosinha” isimli çekirdeksiz mutantlar oluşmuştur (Pires ve ark. 1988), İtalya'da, Queen of vineyard'dan çekirdeksiz tipler (Botta ve ark. 1989), Avustralya'da, Menindee seedless'den “Ralli Seedless” (Ralli ve Ralli 1996), Husainy üzüm çeşidinden “King Husainy (Jade Seedless)” (Karniel 1996) elde edilmiştir (Çizelge 1).

1.2. Yapay Mutasyon Islahı Çalışmaları

Bağcılık açısından, uyarılmış mutasyonların üstünlüğü, elit bir çeşitte yalnızca bir veya birkaç karakterin değiştirilebilmesidir. Somatik mutasyonlardan da izlenebileceği gibi, asmalarda mutagenlerin daha çok meyve rengi, aroması, çekirdek özellikleri, olgunlaşma zamanı, salkım sıklığı ve stress koşullarına dayanıklılık ile ilgili karakterler üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Spiegel-Roy 1990).

FAO ile UAEA'nın vejetatif çoğaltılan çok yıllık bitkilerde mutasyon ıslahına yönelik projeleri kapsamında başta Rusya ve İtalya olmak üzere asmalarda mutagen uygulamaları ıslah çalışmalarında yeniden kullanılmaya başlamıştır. Bu çalışmalar sonucunda değişik ülkelerde değişik yeni çeşit elde edilmiş, bunların bir kısmı kazandıkları özellikleri nedeniyle ıslah ebeveyni olarak kullanılırken, meyve kalitesi iyi olanlar çeşit olarak tescil edilmiştir. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı Mutant Bitkiler bilgi sistemine kayıt ettirilen bazı mutant asma çeşitleri aşağıda (Çizelge 2) verilmiştir (Donini 1982; Maluszynski 2001).

Asmalarda dinlenme halindeki kışlık gözlerin gama radyasyonundan etkilenme düzeyleri üzerindeki çalışmalarda, elde edilen başarımın çeşitlere göre değiştiği belirlenmiştir. Bu konuda yapılan araştırma sonuçlarına göre en etkili gama radyasyonu uygulama dozunun çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte 25-40 Gy arasında olduğu belirtilmiştir (Botta ve ark. 1989; Rosati ve ark. 1990; Lima da Silva ve ark. 2000; Çoban ve ark. 2002; Marasalı ve ark. 2003).

Mutagen uygulamalarının doku kültürü teknikleri ile kombine kullanımı mutasyonun etkinliğini önemli düzeyde arttırmaktadır. *In vitro* çalışmalarda büyümeyi düzenleyici maddelerin kullanılması bitkide genetik stabilizasyonun bozulması gibi problemlere sebep olduğundan düşük dozlarda gama radyasyonu *in vitro* gelişimi uyarmak amacıyla kullanılmaktadır. Çeşitli türlerde yapılan çalışmalarda gelişmeyi artırma ile beraber kallus oluşumunun da artmasına neden olduğu belirtilmiştir (Rosati ve ark. 1990; Charbaji ve Nabulsi 1999).

Çizelge 1. Bazı önemli *Vitis vinifera* L. çeşitleri ve somatik mutantları

Ana Çeşit	Somatik Mutant Çeşitler	Kazanılan Özellikler	Orjin ülke
Pinot Noir	Pinot Blanc	Tane rengi sarımsı yeşil	Fransa
	Pinot Gris	Tane rengi mavimsi gri ve iri taneli	Fransa
	Pinot Meunier	Tane rengi siyah	Fransa
Sauvignon Blanc	Sauvignon Rose	Tane rengi pembe	Fransa
	Sauvignon Noir	Tane rengi siyah-mor	Fransa
Cabernet Sauvignon	Cygne Blanc	Tane rengi sarımsı yeşil	Avustralya
	Malian	Tane rengi amber sarısı	Avustralya
Malian	Shalistin	Tane rengi sarımsı yeşil	Avustralya
Merlot	Merlot Rose	Tane rengi pembe	İtalya
Malvasia	Malvasia Rosa	Tane rengi pembe ve karakteristik aromaya sahip	İtalya
Italia	Italia Rubi	Tane rengi açık gül kırmızısı	İtalya
	Benitaka	Tane rengi koyu kırmızı	İtalya
	Brasil	Tane rengi siyah	İtalya
	Redimerie	Tane rengi mor ve muskat aromasına sahip	İtalya
	Bicchieri (Red Italia)	Tane rengi kırmızı	İtalya
	La notte (Elongate Italia) Dipinto (Early Italia)	İri taneli Erkenci	İtalya İtalya
Alphonse Lavallée	Leopold III	Tetraploid yapı	Fransa
Muscat of Alexandria	Muscat Canon Hall	Tetraploid yapı	İngiltere
Chasselas	Chasselas Gros Coulard	Tetraploid yapı	Fransa
	Chasselas Rose	Tane rengi pembe	Fransa
Campbell Early	Ishihara Wase	Tetraploid yapı ve tane rengi mor-siyah	Amerika
Kyoho	Daebong	Tane tutum oranı yüksek	Japonya
Barbera	Poliploid Barbera	Poliploid	İtalya
Razakı	Centennial	Tetraploid yapı, İri taneli ve sarımsı yeşil tane rengi	Avustralya
Sultani Çekirdeksiz	Yuvarlak Çekirdeksiz	Yuvarlak tane şekli	Türkiye
	Sultanina Gigas	Tetraploid	ABD
	Bruce's Sport	İyi düzeyde kurutmalık özelliğe sahip	Avustralya
	SultanaH5	İri taneli	Avustralya
	Moss Sultana	İri taneli	Avustralya
Emperor	Emperor Seedless	Çekirdeksizlik	Avustralya
Catawba	Catawba Seedless	Çekirdeksizlik	Amerika
Concord	Concord Seedless	Çekirdeksizlik	Amerika
Niagara	Niagara Rosato (Niagara Red)	Tane rengi kırmızı	Brezilya
Niagara Red	Rosinha (Niagara Red Seedless)	Çekirdeksizlik	Brezilya
Queen of Vineyard	Queen of Vineyard	Çekirdeksizlik	Avustralya
Menidee Seedless	Ralli Seedless	Çekirdeksizlik	Avustralya
Husainy	King Husainy (Jade Seedless)	Çekirdeksizlik	Avustralya

Çizelge 2. Gama radyasyon uygulamaları ile elde edilmiş üzüm çeşitleri

Ana Çeşit	Elde edilen mutant sayısı veya adı	Kazanılan özellikler	İslah edildiği ülke
Marandi	Fikreti	Erkenci	Rusya
Bonarda	2	Kısa boğum aralarına sahip, seyrek salkımlı	İtalya
Dolcetto	2	Erkenci, tane dökümüne dayanıklı	İtalya
Regina Vigneti	1	Çekirdeksiz ve küçük taneli	İtalya

Ülkemizde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (SANAEM) Uygulamalar Bölümü, Tarım Birimi'nde bitki ıslahı alanında çok yıllık ve tek yıllık bahçe bitkilerinde ve süs bitkilerinde yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni tür ve çeşitlerin geliştirilmesi amaçlı projeler yürütülmektedir. Ülkemizde bağcılıkta mutasyon ıslahı çalışmaları konusunda, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Sarayköy Nükleer Araştırma Merkezi ile ortak yürütülen, Sultani Çekirdeksiz, Kalecik Karası ve Uslu üzüm çeşitlerinde gama radyasyonu uygulamaları ile yeni çeşitlerin geliştirilmesinin hedeflendiği proje kapsamında gama radyasyonu (Co^{60}) uygulamaları ile varyasyon oluşturularak farklılıkların tespit edilmesi yönünde çalışmalar sürdürülmüştür (Marasalı ve ark. 2003; Değirmenci 2006). Mutant aday bitkiler üzerinde seleksiyon çalışmaları sürdürülmektedir.

Sonuç

Bahçe bitkilerinde çok yıllık türlerin ıslahında yaşanan teknik zorlukların yanı sıra tüketici ve pazar taleplerinin geleneksel yaklaşımı nedeniyle uzun yıllar oldukça sınırlı ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu kapsamda geleneksel çeşitlerin büyük ölçüde korunarak günümüze ulaştığı görülmektedir. Asma ıslah programlarında yeni çeşitlerin kaynağını somatik mutantlar ve melezleme ıslahı oluşturmaktadır. Bu nedenle yeni çeşitlerin geliştirilmesinde, somatik mutasyonlara ve somatik mutasyonları uyuracak çalışmalara da önem verilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Ahloowalia B S, Maluszynski M, (2001). Induced mutations- A new paradigm in plant breeding. *Euphytica* 118: 167-173.
- Ahloowalia B S, Maluszynski M, Nichterlein K, (2004). Global impact of mutation derived varieties. *Euphytica* 135: 187-204
- Albuquerque R M, Souza C M, (2001). Italia rubi, Benitaka and Brasil-three Brazilian spontaneous mutations of cv. Italia. *Progres Agricole et Viticole*, Montpellier, 118 (23) 503-505.
- Antcliff A J, Hawson H, (1974). The Australian Sultana clones: rapid adoption of improved planting material. *The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* 40, 109-13.
- Antcliff A J, Webmaster W J, (1962). Bruce's sport- a mutant of the Sultana. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandary*, Volume:2, 97-100.
- Boss P K, Thomas M R, 2002. Association of dwarfism and floral induction with a grape 'green revolution' mutation. *Nature* 416, 847-850.
- Botta R, Vallania R, Me G, (1988). Grapevine Breeding by Gamma Radiation: Results and Prospects. *Acta Horticulture* 224, Fruit Breeding 421-423p.
- Botta R, Vallania R, Me G, (1989). Induced seedlessness in *Vitis vinifera* L. cv. Queen of the Vineyard. *Rivista-di-Viticultura e di Enologia*. 42 (4):9-15.
- Branas J, Truel P, (1965). Variétés de raisins de table. Nomenclature, description, sélection, amélioration. *Le Progrès Agricole et Viticole*, Montpellier
- Charbaji T, Nabulsi I, (1999). Effect of low doses of gamma irradiation on *in vitro* growth of grapevine. *Plant cell, tissue and organ culture* 57:129-132.
- Cleggett M D, (2002). Variety 'Malian'. *Plant varieties journal* 15 (2): 85-86.
- Çoban H, Kara S, İlter E, (2002). Investigations on radiosensitivity of some grape varieties. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 5(5):601-603.

- Değirmenci D, (2006). Sultani Çekirdeksiz ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinde uyarılmış mutasyon etkilerinin sitogenetik tanımlanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi 116s.
- Donini B, (1982). Mutagenesis applied to improve fruit trees. Induced mutations in vegetatively propagated plants II. Panel proceedings series. 29-35p.
- Fanizza G, Chaabane R, Ricciardi Resta P, (2003). Analysis of a spontaneous mutant and selected clones of cv. Italia (*Vitis vinifera*) by AFLP markers. *Vitis* 42 (1), 27-30.
- Fregoni M, (2000). 'Malvasia Rosa' a new aromatic grapevine variety. *Acta Hort.* 528: 685-687.
- Fregoni M, (1988). *Viticultura di qualita*. Ed. Lama, Piacenza.
- Furiya T, Suzuki S, Sueta T, Takayanagi T, (2009). Molecular characterization of a bud sport of Pinot gris bearing white berries. *Am. J. Enol. Vitic.* 60:1:66-73.
- Hocquigny S, Pelsy F, Dumas V, Kindt S, Heloir M.C, Merdinoglu D, (2004). Diversification within grapevine cultivars goes through chimeric states. *Genome* 47:579-589.
- IAEA, (2009).<http://www-mvd.iaea.org>
- Karniel S, (1996). Variety "King Husainy" syn "Jade Seedless". *Plant varieties journal.* 9 (1): 17.
- Kim S. H, Jeong J. H, Kim S. K, Paek K. Y, (2002). Parantage identification of "Daebong" grape (*Vitis* spp) using RAPD analysis. *Journal Plant Biotechnology.* Vol. 4(2). 67-70.
- Kobayashi S, Yamomoto N, Hirochika H, (2005). Association of VvmybA1 gene expression with anthocyanin production in grape (*Vitis vinifera*) skin color mutants. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science.* 74 (3) 196-203.
- Kobayashi S, Yamomoto N, Hirochika H, (2004). Retrotransposon-induced mutations in grape skin color. *Science Washington.* 304 (5673): 982.
- Lima da Silva A, Hariscain P, Ollat N, Doazan J.P, (2000). Comparative in vitro development of five grapevine rootstock varieties and mutants from the cultivar 'Grevesac'. *Acta Hort.* 528: 351-357.
- Maluszynski M, (2001). Officially released mutant varieties- the FAO/IAEA Database. *Plant Tissue and Organ Culture* 65:175-177.
- Mann D, Mann D. E, (1998). Variety "Cygne Blanc". *Plant varieties journal.* 11 (2):51-52.
- Marasali B, Kunter B, Değirmenci D, Keskin N, Taner Y, Çelik H, Tutluer İ, Uslu N, Sağel Z, Peşkirioğlu H, (2003). Yerli üzüm çeşitlerinde mutasyon ıslahına yönelik etkili mutasyon dozunun belirlenmesi ve M1V1 generasyonunda görülen ilk etkiler. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12 Eylül 2003. Antalya.
- Micke A, Donini B, Maluszynski M, (1987). Induced mutations for crop improvement -a review. *Trop. Agric. (Trinidad)* Vol 64, No:4.
- Moretti G, (1983). A spontaneous mutation of Merlot: Merlot Rose. *Rivista di Viticoltura e di Enologia, Conegliano.* 36: 541-554.
- Olmo H.P, (1934). Bud mutation in the Vinifera grape. I. "Parthenocarpic" Sultanina American Society for Horticultural Science 118-121.
- Olmo H.P, (1935). Bud mutation in the Vinifera grape II. Sultanina gigas. *Proc. Am.Soc. Hort.Sci.* 33:437-439.
- Olmo H. P, (1937). Muscat Canon Hall. *Revue de Viticulture* 87:403.
- Olmo H. P, (1940). Somatic Mutation in The Vinifera Grae: III-The Seedless Emperor. *J. Hered.* 31 (5), 211-213.
- Pires E. J. P, Pommer C. V, Passos I. R. P, Terra M. M, (1988). Seedless somatic mutant in the Niagara Red grape cultivar. *Bragantia-Revista Cientifica do Instituto Agronomico* 47, 171-176.
- Pires E. J. P, Swazaki H. E., Terra M. M, Botelho R. V, Conagim A, Nogueira A. M, (2003). Redimeire: A natural mutation of cv. Italia in Brazil. *Vitis* 42(1), 55-56.
- Predieri S, 2001. Mutation induction and tissue culture in improving fruits. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 64: 185-210.
- Ralli G, Ralli I, (1996). Variety "Ralli Seedless". *Plant varieties journal.* 9 (1): 17-18.
- Rosati P, Silvestroni O, Intrieri C, Murri G, (1990). Effects of *in vitro* gamma irradiation on two grapevine cultivars, *Vitis vinifera* L. *Vitis. Special Issue.* 471-477.
- Spiegel-Roy P, (1990). Economic and Agricultural impact of mutation breeding in Fruit trees. *Mutation Breeding Review* No: 5, 1-27p.
- Van Harten A.M, (1998). *Mutation Breeding: Theory and Practical applications.* Cambridge Univ. Press. Cambridge. 353p.